



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 198 10 487 A 1

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 30 B 1/26**  
B 30 B 15/00  
B 21 J 9/18

②

⑳ Aktenzeichen: 198 10 487.1  
㉔ Anmeldetag: 11. 3. 98  
㉕ Offenlegungstag: 16. 9. 99

DE 198 10 487 A 1

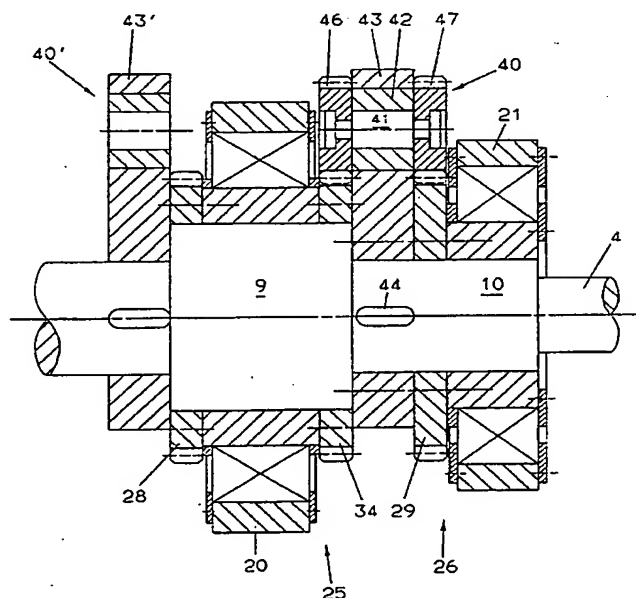
㉑ Anmelder:  
Schuler Pressen GmbH & Co. KG, 73033  
Göppingen, DE

㉒ Erfinder:  
Wegener, Konrad, Dr.-Ing., 73033 Göppingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

㉓ Exzenterpresse mit verstellbaren Exzenter

㉔ Eine Exzenterpresse (1) ist mit verstellbaren Exzenter (8, 9, 10, 11, 24, 26) versehen. Zur Kopplung der Verstellbewegung dieser Exzenter ist ein Zahnradgetriebe (40, 40') mit Vorgelegewelle (41) vorgesehen, das mit entsprechenden Zahnradern der Verstelleinrichtungen kämmt. Die Vorgelegewelle (40) kann zentral in der Exzenterwelle (11) oder in einem radialen Abstand zu dieser angeordnet sein.



DE 198 10 487 A 1

Die Erfindung betrifft eine Exzenterpresse mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Bei Exzenterpressen ist es bekannt, den Exzenter mit einer Hubverstellung auszurüsten. Dazu sitzt auf dem an einer Hauptwelle vorgesehenen, drehend angetriebenen Exzenter eine Exzenterbüchse, die das Pleuel trägt. Eine Verdrehung der Exzenterbüchse in Bezug auf den Exzenter bewirkt eine Veränderung der wirksamen Exzentrizität und somit eine Veränderung des Pressenhubs.

Bspw. ist aus der DE 41 32 976 eine Exzenterpresse mit Gegenschwingmasse bekannt, die zwei Exzenter für den Antrieb des Stößels aufweist. Beide Exzenter sind jeweils mit einer Exzenterbüchse versehen. Auf den Exzenterbüchsen sind die Schenkel eines gegabelt ausgebildeten Pleuels gelagert. Zwischen den beiden Exzenter des Stößels ist ein weiterer Exzenter um 180° winkelfersetzt angeordnet, der die Gegenschwingmasse antreibt. Um einen Massenausgleich auch bei unterschiedlichen Verstellzuständen der Exzenterbüchsen des Stößelantriebs zu bewirken, ist auf dem Massenausgleichsexzenter ebenfalls eine Exzenterbüchse angeordnet, die über ein Pleuel die Gegenschwingmasse antreibt. Bei einer Verdrehung des Exzenters des Stößelantriebs ist, um einen möglichst guten Schwingungsausgleich beizubehalten, gleichzeitig eine Verdrehung der Exzenterbüchse des Massenausgleichs erforderlich. Dazu sind die Exzenterbüchse des Massenausgleichs und die Exzenterbüchsen des Stößelantriebs über ein Kulissengetriebe untereinander gekoppelt.

Damit die einander benachbarten Exzenterbüchsen des Stößelantriebs und des Massenausgleichs über das Kulissengetriebe miteinander in Eingriff kommen können, müssen sie unmittelbar nebeneinander angeordnet werden. Lager- schilde oder anderweitige Lagereinrichtungen zum Abstützen der Hauptwelle zwischen den Exzenter können nicht vorgesehen werden.

Ähnlich stellt sich die Problematik bei der aus der DE 40 20 310 A1 bekannten Exzenterpresse mit Hubverstellung und Massenausgleich. Auch diese Exzenterpresse weist eine Hauptwelle auf, auf der mehrere gegeneinander versetzt angeordnete Exzenter angeordnet sind. Der Massenausgleich ist als Exzenterpresse ausgebildet. Der zum Stößelantrieb dienende Exzenter trägt eine Exzenterbüchse, die an ihrer Außenseite das Pleuel lagert. Um eine synchrone Drehung der Exzenterbüchse, des Massenausgleichs und der Exzenterbüchse des Stößelantriebs zu bewirken, ist zwischen ihnen konzentrisch zu der Hauptwelle ein Zahnrad angeordnet, das drehbar auf der Hauptwelle gelagert ist. Jede Exzenterbüchse trägt ein Hohlrad, das mit der Verzahnung des dazwischen angeordneten Zahnrads in Verbindung steht.

Die Lagerung der Hauptwelle ist außerhalb der beteiligten Exzenter angeordnet. Zwischen den Exzenter kann kein Lagerschild vorgesehen werden.

Häufig ist es jedoch wünschenswert, die Hauptwelle zu beiden Seiten des Exzenters des Stößelantriebs zu lagern, um auftretende Kräfte auf kurzem Weg abzuleiten.

In anderen Fällen wird wiederum gewünscht, Exzenter, zwischen denen keine Lagerstellen angeordnet sind, sehr dicht aneinander anschließen zu lassen, so daß zwei oder mehrere einander benachbarte Exzenter eine möglichst geringe axiale Baulänge beanspruchen. Dies kann aus rein konstruktiven Gesichtspunkten zu wünschen sein. Außerdem kann eine kurze axiale Baulänge erforderlich werden, um den Abstand zwischen Lagerstellen, zwischen denen die beiden Exzenter angeordnet sind, nicht zu groß werden zu lassen.

Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, eine Exzenterpresse mit mehreren Exzenter und Hubverstelleinrichtung zu schaffen, bei der der Lagerabstand möglichst gering gehalten werden kann.

Diese Aufgabe wird mit einer Exzenterpresse gelöst, die die Merkmale des Patentanspruchs 1 aufweist.

Die erfindungsgemäße Exzenterpresse weist zwei oder mehrere Exzenter auf, die jeweils mit Verstelleinrichtungen versehen sind. Diese sind beispielsweise und vorzugsweise als Exzenterbüchsen ausgebildet, die auf dem jeweiligen Exzenter sitzen und bedarfsweise gegen diesen verdrehbar sind. Die Exzenterbüchsen sind untereinander erfindungsgemäß wenigstens zeitweilig über ein Getriebe gekoppelt, das eine Vorgelegewelle enthält. Dieser Grundaufbau schafft mehrere Möglichkeiten der konstruktiven Ausführung. Bspw. ist es möglich, die Vorgelegewelle, die von einem Exzenter zu einem anderen Exzenter führt, im Inneren der Exzenterwelle anzuordnen. Dadurch wird es möglich, zwischen den beiden Exzenter, deren Verstelleinrichtungen derart gekuppelt sind, ein Lagerschild anzuordnen, so daß die Hauptwelle (Exzenterwelle) zwischen beiden Exzenter abgestützt ist.

Bei einer abgewandelten Ausführungsform wird die Vorgelegewelle von einem Träger drehbar gelagert, der drehfest mit der Exzenterwelle verbunden ist. Die Zahnräder der Vorgelegewelle kämmen dann mit entsprechenden Zahnrädern der Verstelleinrichtungen. Diese Bauform ermöglicht eine besonders kurze axiale Baulänge, so daß bei Verzicht auf ein Lager zwischen den beiden Exzenter die beiden das Exzenterpaar zwischeneinander einschließenden Lager sehr eng aneinander rücken können, d. h. der Lagerabstand gering wird. Dies gilt insbesondere bei einer Ausführungsform, bei der die Verstelleinrichtungen Stirnräder tragen.

Bedarfsweise können jedoch auch Hohlräder vorgesehen werden, die mit den Zahnrädern der Vorgelegewelle kämmen. Diese wird dann wieder vorzugsweise in der Hauptwelle angeordnet. Die Hohlräder können durch eine Innenverzahnung der Exzenterbüchsen gebildet sein, die sich über einen kurzen Axialabschnitt ihrer Innenfläche entlang der Innenumfangsfläche erstreckt.

Während bei den vorstehend genannten Ausführungsbeispielen die Verstelleinrichtungen der beteiligten Exzenter miteinander über die Vorgelegewelle in Dauereingriff stehen, ist es auch möglich, diese nicht in oder an der Exzenterwelle, sondern anderweitig zu lagern. Bspw. kann die Vorgelegewelle an einem beweglich gelagerten Träger drehbar gelagert sein, der auf die Exzenterwelle zu und von dieser weg verstellbar gehalten ist. Der Träger kann bspw. ein Schlitten oder ein Schwenkträger sein. Wesentlich ist, daß die Zahnräder der Vorgelegewelle dann mit den Zahnrädern der Verstelleinrichtungen in und außer Eingriff bringbar sind. Diese Ausführungsform hat insbesondere bei Exzenterpressen Berechtigung, bei denen die Verstelleinrichtungen nur zeitweilig aktiv sind. Bspw. kann es im Rahmen einer Hubverstellung erforderlich sein, die Verstelleinrichtung nur gelegentlich bei ansonsten ruhender Presse zu betätigen. Hier werden dann die Verstelleinrichtungen über die Vorgelegewelle untereinander gekuppelt und die Verstellung wird somit synchron an allen beteiligten Verstelleinrichtungen vorgenommen. Dagegen können bei Ausführungsformen mit dauernder Getriebeverbindung zwischen den Verstelleinrichtungen, Verstellbewegungen auch bei laufender Presse vorgenommen werden. Damit kann bspw. die Kurvenform der Stößelbewegung mittels eines geeigneten Servoantriebs gezielt verändert werden, wobei die beteiligten Verstelleinrichtungen synchron verstellt werden. Bspw. wenn ein Exzenter einem Stößelantrieb zugeordnet ist und ein anderer Exzenter einem Massenausgleich, kann ein präziser Mas-

senausgleich zwangsläufig herbeigeführt werden. Außerdem wird es möglich, einen Stößel über mehrere Exzenter und Pleuel anzutreiben, die dann ebenfalls synchron verstellt werden. Das Vorgelegewellengeräte kann auch lediglich zum Synchronisieren mehrerer gesondert angetriebener Verstelleinrichtungen dienen.

Die Kopplung der Verstelleinrichtungen der einzelnen Exzenter untereinander ist nicht von der Winkelstellung der Exzenter zueinander abhängig. Die Kopplung der Verstelleinrichtungen über die Vorgelegewelle kann sowohl bei Verstelleinrichtungen von gleichphasigen Exzentern als auch bei Verstelleinrichtungen von Exzentern, die  $180^\circ$  versetzt sind, oder bei sonstigen Winkelzuordnungen Anwendung finden.

Die Verstelleinrichtungen können, wie erwähnt, über ein oder mehrere Servoantriebe betätigt werden. Diese ermöglichen, wenn sie auf ein rasches Beschleunigen und Verzögern der Verstelleinrichtungen ausgelegt sind, trotz der mit gleichmäßiger Drehzahl umlaufenden Exzenterwelle eine Beeinflussung der Bewegungskurve des Pressenstößels so, daß dieser in seiner Bewegung deutlich von der Sinuskurvenform abweicht. Dies kann bei Schnittpressen, Ziehpressen und anderen Pressen Bedeutung haben.

Anstelle des oder ergänzend zu dem Servoantrieb können ein oder mehrere Bremsenrichtungen vorgesehen sein. Mit diesen ist es bspw. möglich, die Exzenterbüchse der Verstelleinrichtung an dem Exzenter festzulegen. Damit ist eine Hubverstellung möglich. Alternativ ist es möglich, die Exzentereinrichtungen bspw. mit dem Pleuel zu kuppeln. Dadurch kann eine Hublagenverstellung ermöglicht werden. Bedarfsweise kann beides kombiniert werden.

Weitere vorteilhafte Einzelheiten von Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus der Zeichnung, der Beschreibung und/oder Unteransprüchen. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung veranschaulicht.

Es zeigen:

**Fig. 1** eine Exzenterpresse mit exzenterbetriebenen Massenausgleich und mit Verstelleinrichtungen, die untereinander gekoppelt sind, in schematisierter längsgeschnittener Darstellung,

**Fig. 2** die Exzenterpresse nach **Fig. 1**, mit einer Veranschaulichung der Exzenterwelle, der Hubverstelleinrichtungen und der Kopplung zwischen diesen, in längsgeschnittener schematisierter und ausschnittsweiser Darstellung,

**Fig. 3** eine abgewandelte Ausführungsform einer Exzenterpresse mit mehreren Exzentern, die Hubverstelleinrichtungen tragen und die untereinander jeweils über konzentrische Vorgelegewellen gekoppelt sind, in schematisierter Darstellung,

**Fig. 4** eine abgewandelte Ausführungsform einer Exzenterpresse, mit in der Exzenterwelle vorgesehenen konzentrischen Vorgelegewellen zur Kopplung der Hubverstelleinrichtungen untereinander, in schematisierter Darstellung.

**Fig. 5** eine abgewandelte Ausführungsform einer Exzenterpresse mit Vorgelegewelle zur Kopplung der Verstelleinrichtungen unterschiedlicher Exzenter, in schematisierter Darstellung, und

**Fig. 6** die Exzenterpresse nach **Fig. 5**, in einer schematisierten Vorderansicht.

### Beschreibung

In **Fig. 1** ist eine Exzenterpresse 1 schematisiert veranschaulicht. Die Exzenterpresse 1 weist ein Pressengestell 2 auf, in dem ein Stößel 3 durch eine nicht weiter veranschaulichte Führung vertikal auf und ab bewegbar gelagert ist. Zum Antrieb des Stößels 3 dient eine Exzenterwelle 4, die in dem Pressengestell 2 mittels zweier Lager 5, 6 drehbar gela-

gert ist. Die Exzenterwelle 4 trägt wenigstens zwei Exzenter 8, 9, im vorliegenden Fall jedoch drei Exzenter 8, 9, 10. Die Exzenter 8 und 10 weisen eine übereinstimmende Exzentrizität auf und sie sind beide drehfest mit der Exzenterwelle 4 gekoppelt. Außerdem sind die Exzenter 8, 10 untereinander gleich ausgerichtet, so daß sie gleichphasig umlaufen.

Während die Exzenter 8, 10 dem Antrieb des Stößels 3 über entsprechende Pleuel 12, 13 dienen, ist der zwischen den Exzentern 8, 10 angeordnete Exzenter 9 dem Antrieb eines Massenausgleichsgewichts 14 über ein Pleuel 15 vorbehalten. Das Massenausgleichsgewicht 14 ist in einer entsprechenden, in **Fig. 1** lediglich schematisiert, angedeuteten Linearführung 16 gegenläufig zu dem Stößel 3 bewegbar gelagert. Entsprechend ist der Exzenter 9 gegen die Exzenter 8, 10 um  $180^\circ$  Winkel versetzt angeordnet.

Die an ihrem jeweiligen von der Exzenterwelle 4 abliegenden Ende jeweils über Bolzen oder anderweitige Schwenklager 17, 18, 19 mit dem Stößel 3 bzw. dem Massenausgleichsgewicht 14 verbundenen Pleuel 12, 13, 15 sitzen mit ihrem jeweiligen Pleuelfuß 19, 20, 21 auf einer von dem Exzenter 8, 9, 10 getragenen Verstelleinrichtung 24, 25, 26. Diese dienen der Hubverstellung und sind im vorliegenden Fall als Exzenterbüchsen ausgebildet. Sie legen für den Pleuelfuß 19, 20, 21 eine Schwenkachse fest, die einen Abstand zu der jeweiligen Längsmittelachse des Exzenters 8, 9, 10 aufweist.

Die Exzenterbüchsen 24, 26 sind an ihrer auf den Exzenter 19 hinweisenden Seite mit einem Bund 28, 29 versehen, der einen scheibenförmigen Flansch bildet. An ihrem Außenumfang sind die Bünde 28, 29 jeweils mit einer Verzahnung 31, 32 versehen.

Die Exzenterbüchse 25 des mittleren Exzenters 9 ist an beiden Stirnseiten mit jeweils einem Bund 33, 34 versehen. Jeder Bund 33, 34 trägt an seiner Außenumfangsseite eine Verzahnung 36, 37.

Wie aus **Fig. 2** hervorgeht, die die Exzenterwelle 4 der Exzenterpresse 1 aus **Fig. 1** in der dargestellten Arbeitsposition, jedoch in Draufsicht veranschaulicht, geht hervor, daß die Verstelleinrichtungen 25, 26 untereinander über ein Zahnradgetriebe 40 gekoppelt sind. Zu diesem gehören eine Vorgelegewelle 41, die durch geeignete Lagermittel, bspw. eine Lagerbüchse 42, drehbar an einem Träger 43 gelagert ist, der radial von der Exzenterwelle 4 weg ragt und mittels einer Nut/Feder-Verbindung 44 drehfest mit dieser verbunden ist. Die Vorgelegewelle 43 trägt an ihren beiden Enden jeweils ein Zahnrad oder Ritzel 46, 47, das mit dem von dem Bund 34, 29 gebildeten Zahnrad der Verstelleinrichtungen 25, 26 kämmt. Die Verstelleinrichtungen 25, 26 sind dadurch drehfest aneinander gekuppelt und drehen in jedem Fall synchron. Der Träger 43 kann in Axialrichtung bedarfsweise sehr dünn ausgebildet werden. Falls erforderlich, kann er dünner als die Zahnräder 34, 29 sein.

Zur Kopplung der Verstelleinrichtungen 24, 26 untereinander dient ein weiteres Getriebe 40', das lediglich anhand seines Trägers 43' veranschaulicht ist. Insoweit ist die Exzenterpresse 1 bezüglich des Exzenters 9 symmetrisch ausgebildet.

Nicht weiter veranschaulicht ist ein Verstellantrieb, der mit wenigstens einer Verstelleinrichtung 24, 25 oder 26 wenigstens bedarfsweise in Eingriff bringbar ist oder mit dieser in Dauereingriff steht. Die Verstelleinrichtung kann ein Servoantrieb oder eine Kupplungseinrichtung oder eine Verstelleinrichtung sein, mit der die Exzenterbüchse lediglich bedarfsweise gegen die Exzenterwelle 4 verdrehbar ist.

Die insoweit beschriebene Exzenterpresse 1 arbeitet wie folgt:

In Betrieb dreht die Exzenterwelle 4 mit konstanter Drehzahl. Es wird nun angenommen, daß die Verstelleinrichtun-

gen 24, 25, 26 zunächst passiv sind, d. h. daß sich die entsprechenden Exzenterbüchsen nicht gegen die Stößel 8, 9, 10 verdrehen. Der Stößel 3 und das Massenausgleichsgewicht werden gegenphasig mit nährungsweise sinusförmigen Bewegungsverlauf bewegt. Dies gilt für jede Einstellposition, d. h. unabhängig davon, wie die Exzenterbüchsen 24, 25, 26 gegen die Exzenterwelle 4 verdreht sind. Soll nun bspw. mit einem geänderten Hub gefahren werden, wird eine entsprechende Verstellung der Exzenterbüchsen 24, 25, 26 vorgenommen, wobei der Massenausgleich durch die zwangsläufig synchrone Verstellung der Exzenterbüchsen 24, 25, 26 durch die Vorgelegewelle 41 erhalten bleibt.

Auch wenn die Exzenterbüchsen 24, 25, 26 während des Betriebs der Exzenterpresse 1 gegen die Exzenterwelle 4 verstellt oder verdreht werden, erfolgt dies durch die Zwangskopplung zwischen den Exzenterbüchsen 24, 25, 26 durch die Getriebe 40, 40' synchron, so daß die 180° Phasenbeziehung zwischen dem Stößel und dem Massenausgleichsgewicht 14 sichergestellt bleibt.

Eine abgewandelte Ausführungsform der Exzenterpresse 1 geht aus Fig. 3 hervor. Diese Exzenterpresse 1 weist die aus Fig. 1 ersichtlichen Lager 5, 6 an den Außenseiten der Exzenter 8, 10 sowie zusätzliche Lager 51, 52 zwischen den Exzentern 9, 10 sowie 8, 9 auf. Zur Übertragung der Drehbewegung oder der Verstellbewegung der Verstelleinrichtungen (Exzenterbüchsen) 24, 25, 26 untereinander sind die Getriebe 40, 40' abgewandelt ausgeführt. Zu dem Getriebe 40 gehört eine zentral durch eine entsprechende Bohrung 53 der Hauptwelle 4 führende Vorgelegewelle 41, die somit konzentrisch durch die Lagerstelle 51 führt. Die Lagerstelle 51 lagert die Exzenterwelle 4 die wiederum die innen angeordnete Vorgelegewelle 41 lagert. Die Vorgelegewelle 41 überträgt über ihre endseitig angeordneten Zahnräder 46, 47 jede Drehbewegung von der Exzenterbüchse 25 auf die Exzenterbüchse 26 und umgekehrt. Diese sind somit drehfest untereinander gekuppelt. Das Getriebe 40' ist prinzipiell gleich aufgebaut, weshalb dessen Elemente mit gleichen, zur Unterscheidung jeweils mit einem Apostroph versehenen Bezugszeichen versehen ist wie die Elemente des Getriebes 40. Dessen Beschreibung gilt entsprechend.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Exzenterpresse 1 geht aus der schematischen Darstellung der Fig. 4 hervor. Soweit Übereinstimmung mit dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel besteht, sind gleiche Bezugszeichen verwendet und dessen Beschreibung gilt entsprechend. Abweichend zu dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel sind die Zahnräder 34, 29 als Hohlräder ausgebildet. Diese Lösung ist insbesondere bei Exzenterpressen 1 von Vorteil, deren Exzenter 8, 9, 10 eine nicht zu große Exzentrizität aufweisen.

Eine weitere abgewandelte Ausführungsform der Exzenterpresse 1 ist aus Fig. 5 ersichtlich. Lediglich zur Veranschaulichung ist diese Exzenterpresse 1 mit nur zwei Exzentern 9, 10 dargestellt, zwischen den Exzentern 9, 10 ist ein Lager 51 für die Hauptwelle 4 angeordnet. Das Getriebe 40 dient zur lediglich zeitweiligen Kopplung der Verstelleinrichtungen 25, 26 untereinander. Dazu ist die Vorgelegewelle 41 bezüglich der Exzenterwelle 4 in einer gestellfesten Linearlagerung 59 axial in Richtung des Pfeils 61 (Fig. 5) verstellbar gelagert. Die Linearführung 59 trägt eine entsprechende Lagerung 62 zur drehbaren Lagerung der Vorgelegewelle 41. Mit einer radialen Verstellbewegung (Pfeil 61) können die Zahnräder 46, 47 bedarfsweise mit den Zahnrädern 34, 29 in und außer Eingriff gebracht werden.

Die Kopplung zwischen den Zahnrädern 46, 47 und den Zahnrädern 34, 29 ist nur möglich, wenn sich die Exzenterwelle 4 in einer entsprechenden, bspw. aus Fig. 6 ersichtlichen Drehposition befindet. In anderen Drehpositionen muß

die Vorgelegewelle 41 so weit radial bezüglich der Exzenterwelle 4 nach außen verstellt werden, daß sie die umlaufenden Zahnräder 34, 29 ganz freigibt.

Zur Arretierung der Verstelleinrichtungen 25, 26 beim Betrieb der Exzenterpresse 1, wenn das Getriebe 40 ausgekuppelt ist, dienen nicht weiter veranschaulichte Kupplungs- oder Bremseinrichtungen mit denen die Verstelleinrichtungen 25, 26 bspw. gegen die Exzenter 9, 10 drehfest verriegelbar sind. Bedarfsweise können die Kupplungs- und Bremseinrichtungen auch so ausgebildet sein, daß sie alternativ dazu mit den Pleueln 15, 13 verbindbar sind. Dann handelt es sich um eine Stößelverstellung, bei der der Hub unverändert bleibt.

Die letztbeschriebene Ausführungsform der Exzenterpresse 1 hat insbesondere in Fällen ihre Berechtigung, bei denen die Verstellung der Exzenterbüchsen 25, 26 (Verstelleinrichtungen) nur bei ansonsten ruhender Presse vorgenommen werden soll.

Eine Exzenterpresse 1 ist mit verstellbaren Exzentern 9, 10; 25, 26 versehen. Zur Kopplung der Verstellbewegung dieser Exzenter ist ein Zahnradgetriebe 40 vorgesehen, das mit entsprechenden Zahnrädern 34, 29 der Verstelleinrichtungen 25, 26 kämmt. Die Vorgelegewelle 41 kann zentral in der Exzenterwelle 4 oder in einem radialen Abstand zu dieser angeordnet sein.

#### Patentansprüche

1. Exzenterpresse (1) mit einer drehbar gelagerten Exzenterwelle (4), mit einem ersten Exzenter (10), der mit der Exzenterwelle (4) exzentrisch verbunden ist, um von dieser auf einer Kreisbahn vorgegebenen Durchmessers geführt zu werden, wenn sie drehend angetrieben ist, mit einer ersten Verstelleinrichtung (26), die zur Verstellung der Exzentrizität an dem ersten Exzenter (10) gelagert ist, mit einem zweiten Exzenter (9), der mit der Exzenterwelle (4) exzentrisch verbunden ist, um von dieser auf einer Kreisbahn vorgegebenen Durchmessers geführt zu werden, wenn sie drehend angetrieben ist, mit einer zweiten Verstelleinrichtung (25), die zur Verstellung der Exzentrizität an dem zweiten Exzenter (9) gelagert ist, mit einem Getriebemittel (40), durch das die erste Verstelleinrichtung (26) und die zweite Verstelleinrichtung (25) wenigstens zeitweilig antriebsmäßig miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Getriebemittel (40) eine Vorgelegewelle (41) enthält, die wenigstens ein erstes Zahnrad (47) und ein zweites Zahnrad (46) trägt, die wenigstens zeitweilig jeweils mit einer der Verstelleinrichtungen (26 bzw. 25) in Antriebsverbindung stehen.
2. Exzenterpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Verstelleinrichtung (26) eine Exzentereinrichtung ist und ein zu einem Stößel (3) führendes Pleuel (13) trägt, das an der Exzentereinrichtung (26) um eine Schwenkachse schwenk- oder drehbar gelagert ist.
3. Exzenterpresse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Exzentereinrichtung (26) und die als Exzentereinrichtung ausgebildete zweite Verstelleinrichtung (25) zueinander in fester Winkelbeziehung gehalten sind.
4. Exzenterpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Exzenter (10) und der zweite Exzenter (9) in einem Winkelversatz von 180° zueinander

ander angeordnet sind.

5. Exzenterpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtungen (26, 25) jeweils drehfest mit einem Zahnrad (29, 34) verbunden sind, das jeweils einem Zahnrad (47, 46) der Vorgelegewelle (41) zugeordnet ist und mit diesem kämmt. 5

6. Exzenterpresse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnräder (47, 46) der Vorgelegewelle (41) und die Zahnräder (29, 34) der Verstelleinrichtungen (26, 25) miteinander im Dauereingriff stehen. 10

7. Exzenterpresse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorgelegewelle (41) in der Hauptwelle (4) zentral und vorzugsweise konzentrisch zu dieser angeordnet ist. 15

8. Exzenterpresse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtungen (26, 25) jeweils ein Stirnrad (29, 34) tragen, das mit dem jeweiligen Zahnrad (47, 46) der Vorgelegewelle (41) kämmt.

9. Exzenterpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtungen (26, 25) jeweils ein Hohlrad (29, 34, Fig. 4) tragen, das mit dem jeweiligen Zahnrad (47, 46) der Vorgelegewelle (41) kämmt. 20

10. Exzenterpresse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahnräder (47, 46) der Vorgelegewelle (41) und die Zahnräder (29, 34) der Verstelleinrichtungen (26, 35) miteinander bedarfsweise in und außer Eingriff überführbar sind. 25

11. Exzenterpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorgelegewelle (41) zu der Exzenterwelle (4) radial beweglich gelagert ist. 30

12. Exzenterpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Verstelleinrichtungen (26, 25) wenigstens zeitweise mit einer Antriebseinrichtung in Antriebsverbindung steht. 35

13. Exzenterpresse nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung ein Servoantrieb ist.

14. Exzenterpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Verstelleinrichtungen (26, 25) eine Bremseinrichtung zugeordnet ist, mittels derer die Verstelleinrichtung mit einem weiteren Maschinenelement koppelbar ist. 40

15. Exzenterpresse nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppelung während des Betriebs der Exzenterpresse erfolgt. 45

16. Exzenterpresse nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppelung zum Verstellen der Exzenterpresse erfolgt.

17. Exzenterpresse nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Maschinenelement ein Pleuel (13, 15) ist. 50

18. Exzenterpresse nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Maschinenelement der die jeweilige Verstelleinrichtung tragende Exzenter (10, 9) ist. 55

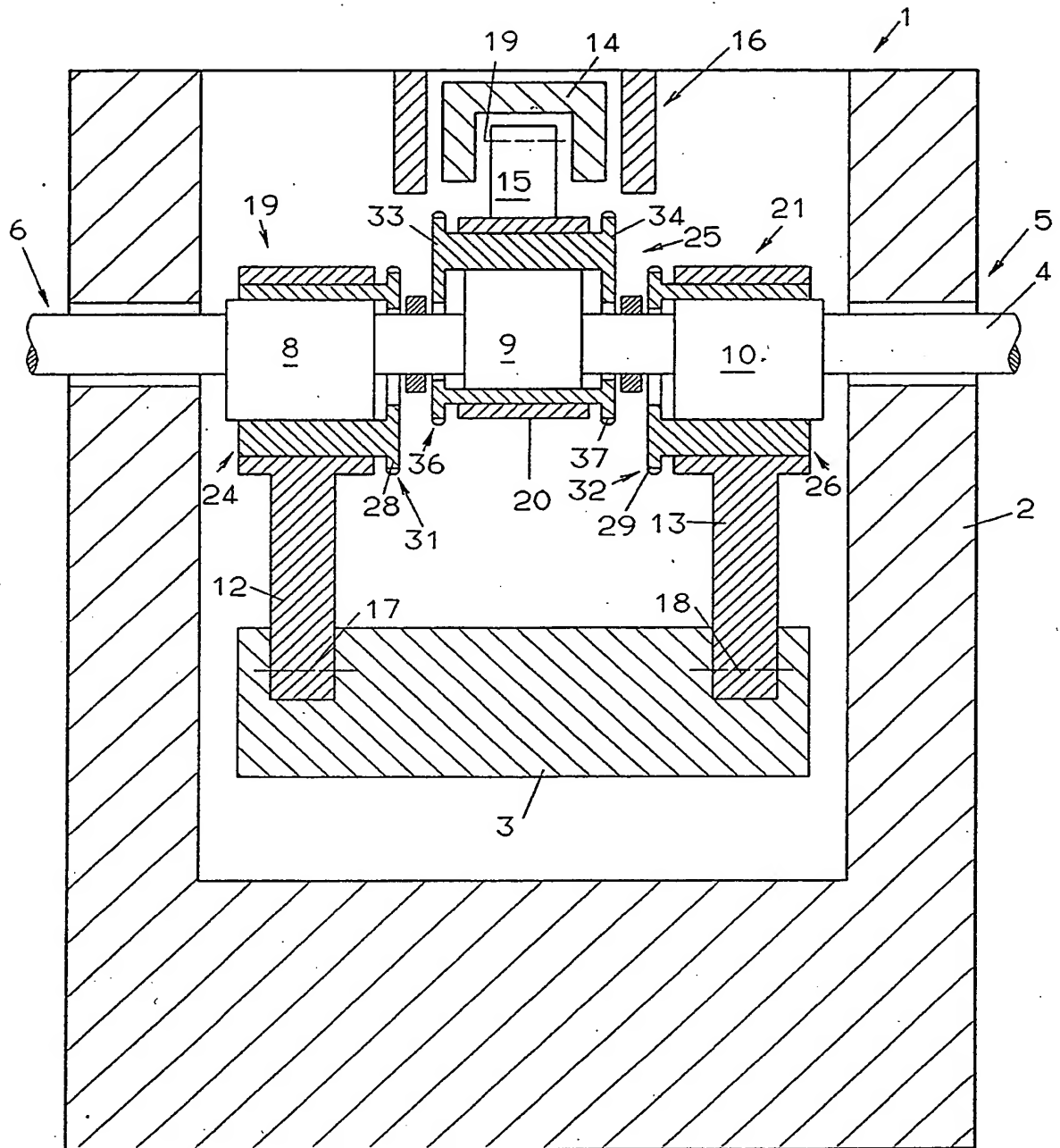
---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

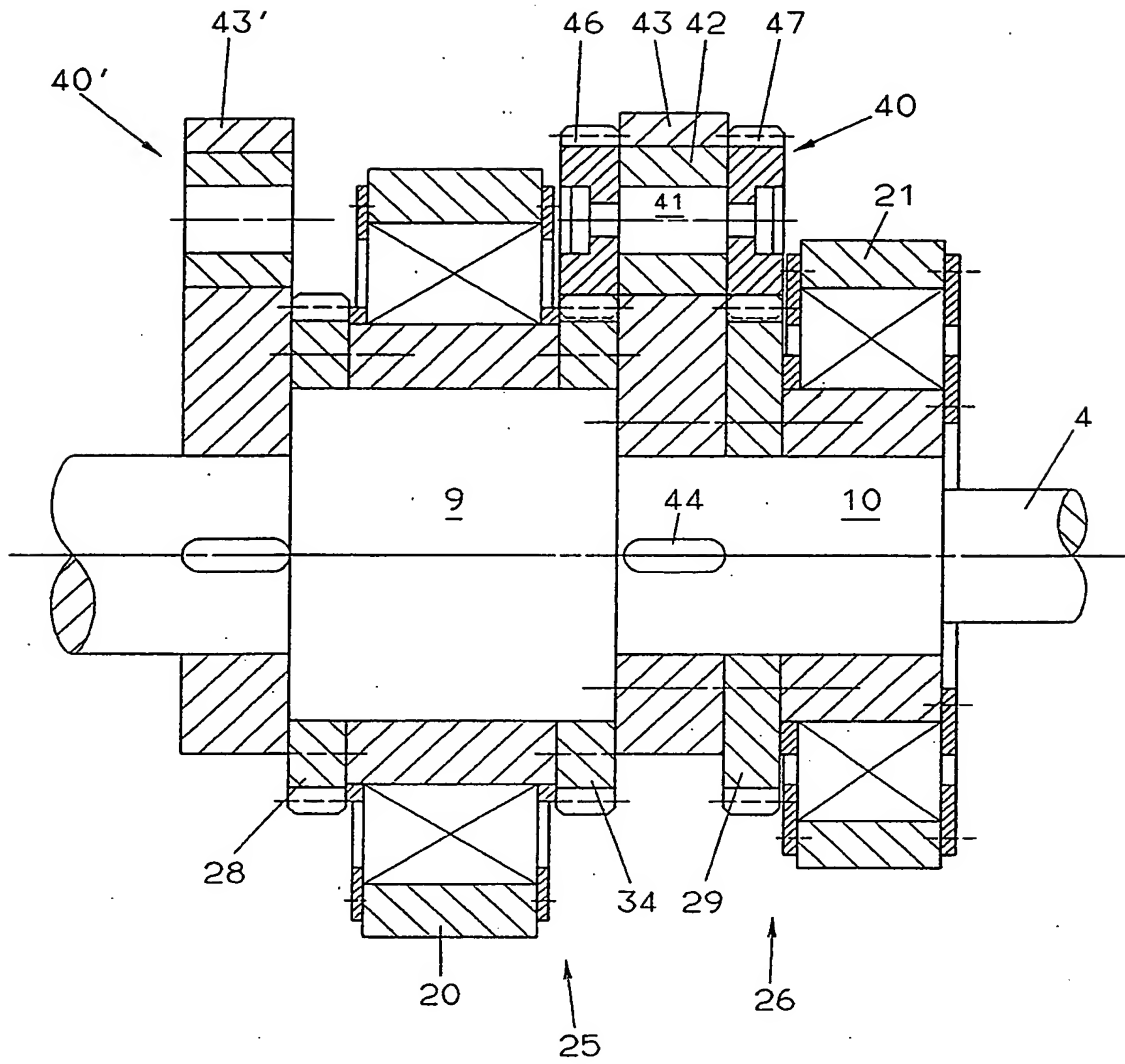
---

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

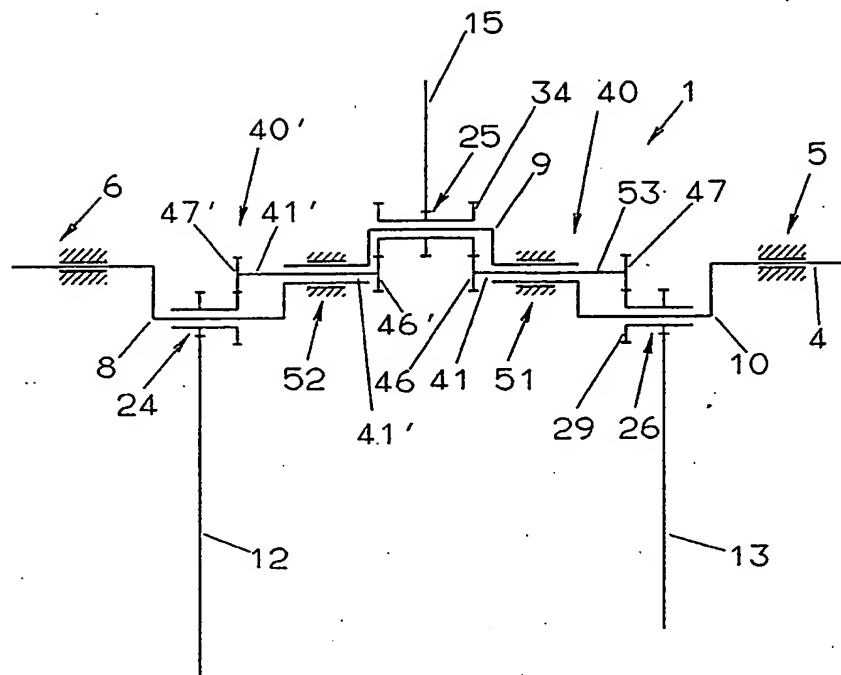


Figur 1

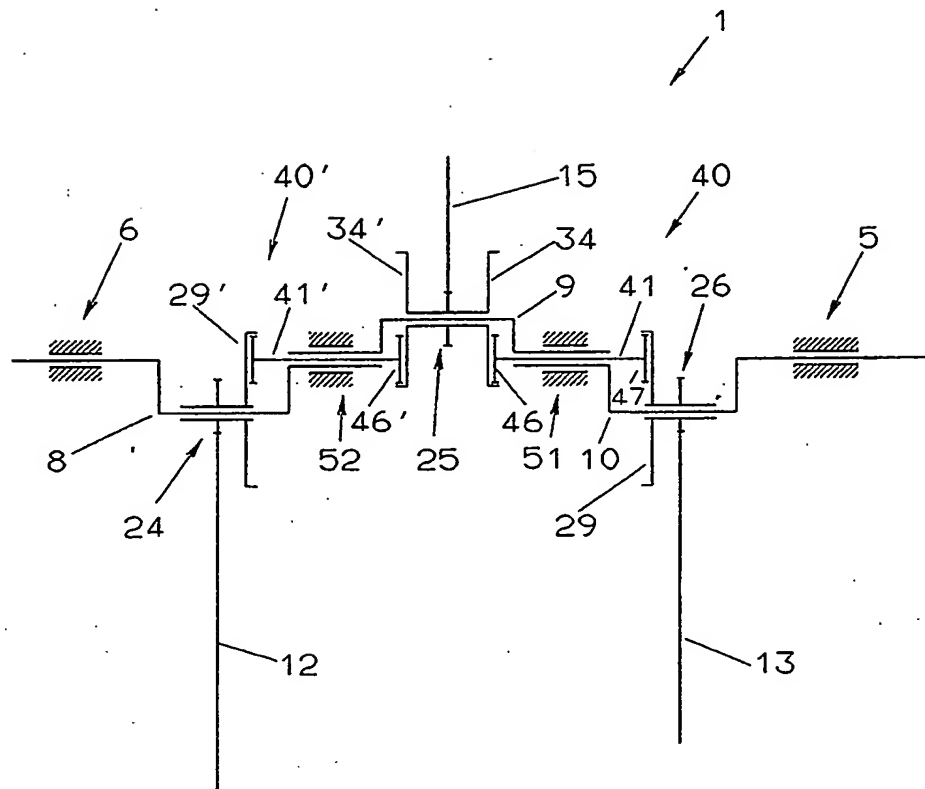


Figur 2

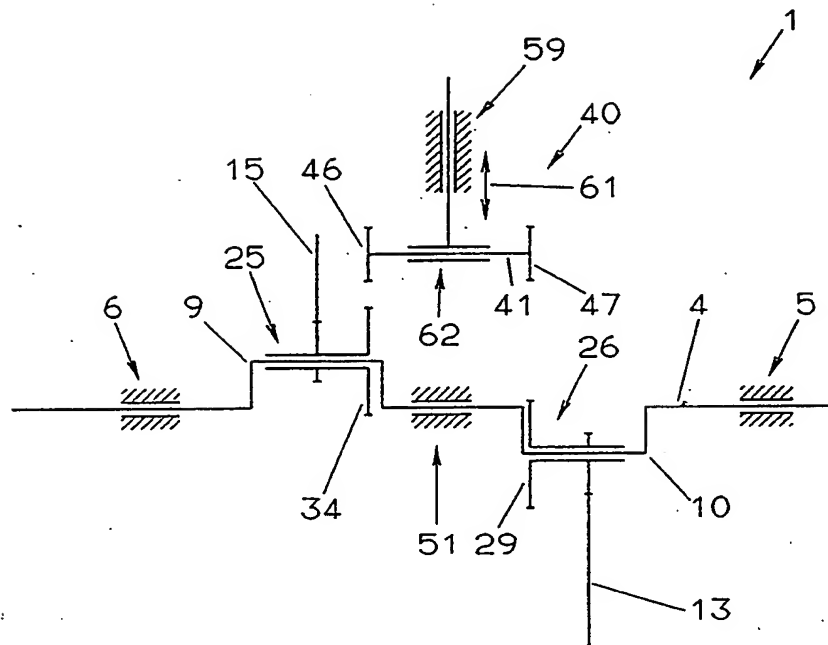




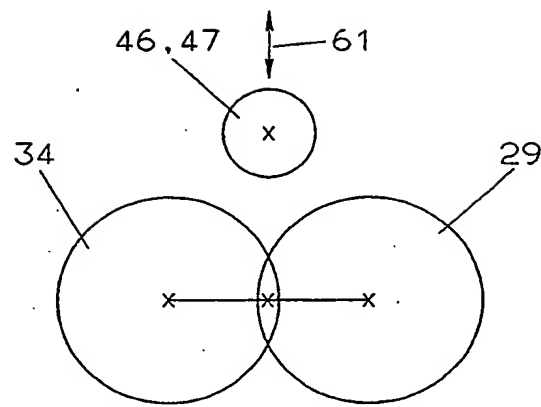
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6